

**ANALISIS SUPLAI AIR KE DANAU KAMPUS II
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan
Teknik Sipil Fakultas Teknik**

Oleh:

ANDI SETIAWAN

D 100 100 083

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS SUPLAI AIR KE DANAU KAMPUS II
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

ANDI SETIAWAN

NIM : D 100 100 083

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen Pembimbing Utama



Gurawan Djati W, ST.,M.Eng.

NIK. 782

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS SUPLAI AIR KE DANAU KAMPUS II
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

OLEH

ANDI SETIAWAN

NIM : D 100 100 083

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Teknik jurusan Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada 15 Desember 2017

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji

- | | |
|---|---|
| 1. Gurawan Djati W., ST., M.Eng.
(Ketua Dewan Penguji) | () |
| 2. Ir. A. Karim Fatchan, M.T.
(Anggota I Dewan Penguji) | () |
| 3. Purwanti Sri Pudyastuti, ST., MSc.
(Anggota II Dewan Penguji) | () |

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Sri Sunarjono, M.T., PhD.
NIK: 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 15 Desember 2017

Penulis



ANDI SETIAWAN

NIM : D 100 100 083

ANALISIS SUPLAI AIR KE DANAU KAMPUS II UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

Abstraksi

Danau Kampus II Universitas Muhammadiyah Surakarta ini selalu mengalami kekeringan pada musim kemarau. Kekeringan disebabkan karena adanya proses hidrologi pada danau seperti, penguapan air (*evaporasi*), masuknya air ke dalam tanah (*infiltrasi*). Selain itu kekeringan tersebut disebabkan karena tidak adanya suplai air yang cukup yang masuk ke dalam danau. Danau ini hanya mendapatkan suplai air dari hujan saja, karena pada danau ini tidak ada aliran air yang masuk ke danau.

Perhitungan suplai air ke Danau Kampus II UMS tersebut menjadi parameter untuk mengetahui berapa jumlah air yang diperlukan untuk membuat Danau Kampus II UMS tetap terisi air dengan penuh sepanjang waktu. Penelitian ini menggunakan sejumlah data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan untuk mengetahui karakteristik Danau. Data sekunder diperoleh dari instansi terkait seperti data hujan, data evaporasi, data topografi dan data luasan Danau Kampus II UMS.

Dengan menghitung parameter-parameter berdasarkan data yang ada, dapat disimpulkan untuk kebutuhan suplai air ke Danau Kampus II Universitas Muhammadiyah Surakarta sebagai berikut. Dengan mensimulasikan persamaan rasional didapatkan debit yang dibutuhkan Danau Kampus II Universitas Muhammadiyah Surakarta terkecil pada tahun 1975 sebesar 85,244 dan terbesar terjadi pada tahun 2003 sebesar 5481,31 dan untuk simulasi 80% adalah sebesar 2437,27 m³.

Kata kunci: *danau, simulasi, suplai air.*

Abstracts

Lake located at Campus II Muhammadiyah University of Surakarta is always experiencing drought during the dry season. Because of the hydrological processes in the lake such as evaporation, water entering the soil (*infiltration*). In addition, the drought is caused by the lack of adequate water supply that enters the lake. This lake only get water supply from rain alone, because at this lake there is no flow of water into the lake.

The calculation of water supply to Campus II UMS lake become a parameter to know how much water needed to make Campus Lake UMS remains full of water at all times. This study uses a number of primary and secondary data. Primary data obtained from direct observation in the field to determine the characteristics of the lake. Secondary data were obtained from studies related institutions such as rainfall data, evaporation data, topographic data and lake area data of Campus II UMS.

Counting parameters based on existing data, it can be concluded for the water supply needs to Campus Lake II University of Muhammadiyah Surakarta as

follows. By simulating the rationale of debit required by Campus II Lake Muhammadiyah University of Surakarta in 1975 was 85,244 m³ and it happened in 2003 and 5493,31 m³ and for 80% simulation is 2437,27 m³.

Keywords: *lake, simulation, supply water*

1. PENDAHULUAN

Danau Kampus II Universitas Muhammadiyah Surakarta adalah sebuah danau yang terjadi secara alamiah. Danau ini merupakan salah satu konservasi air yang ada di sekitar Kampus II Universitas Muhammadiyah Surakarta. Kemudian danau ini dikembangkan sebagai sarana rekreasi untuk mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta. Selain itu danau ini juga berfungsi sebagai tempat pengembangan biota alam (terutama ikan).

Pada musim kemarau Danau Kampus II Universitas Muhammadiyah Surakarta ini selalu mengalami kekeringan. Karena adanya proses hidrologi pada danau seperti, penguapan air (*evaporasi*), masuknya air ke dalam tanah (*infiltrasi*). Selain itu kekeringan tersebut disebabkan karena tidak adanya suplai air yang cukup yang masuk ke dalam danau. Danau ini hanya mendapatkan suplai air dari hujan saja, karena pada danau ini tidak ada aliran air yang masuk ke danau.

Melihat latar belakang di atas, maka Danau Kampus II Universitas Muhammadiyah Surakarta ini membutuhkan suplai air yang cukup agar danau selalu penuh dengan air dan berfungsi dengan baik. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui berapa suplai air yang dibutuhkan danau agar danau tetap terisi air dengan penuh sepanjang tahun.

1.1 Identifikasi Masalah

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui kebutuhan suplai air ke Danau Kampus II Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan menghitung debit imbuhan tengah bulanan supaya kondisi danau selalu penuh.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dibuat perumusan masalah yaitu, “Berapa suplai air yang dibutuhkan untuk Danau di Kampus II Universitas

Muhammadiyah Surakarta setiap bulannya sehingga danau dapat berfungsi dengan baik”.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mengetahui kebutuhan air ke Danau Kampus II Universitas Muhammadiyah Surakarta.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini untuk mengetahui kebutuhan air Danau Kampus II Universitas Muhammadiyah Surakarta supaya danau selalu dalam kondisi penuh.

1.5 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi perluasan dalam pembahasan penelitian ini, maka perlu diberikan batasan masalah sebagai berikut :

- 1) Penelitian ini hanya dilakukan di Danau Kampus II Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan belum mempertimbangkan analisis dampak lingkungan dan sosial.
- 2) Penelitian ini ditekankan pada kebutuhan suplai air Danau Kampus II Universitas Muhammadiyah Surakarta, sehingga didapatkan danau dapat terisi air dengan penuh.
- 3) Penelitian ini ditekankan pada suplai air Danau Kampus II Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan data hujan yang ada.

2. METODE PENELITIAN

Teknik pengumpulan yang dilakukan penulis menggunakan data yang bersifat sekunder. Sumber data yang diperoleh dalam penelitian Tugas Akhir ini diperoleh dari beberapa sumber. Data hujan diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo dan data luas wilayah tata guna lahan Kampus II UMS diperoleh dari Laboratorium Teknik Sipil UMS. Agar dalam proses penyusunannya menjadi mudah penelitian melalui beberapa tahap.

- 1) Persiapan

1. Survey Lapangan
2. Pengumpulan Data, berupa :
 - a. Data Topografi
 - b. Data Klimatologi
 - c. Data Karakteristik Danau

2) Analisis Data

Analisis data yang dilakukan meliputi:

- a. Analisis data yang sudah diperoleh (data hujan, data evaporasi, data karakteristik Danau Kampus II UMS).
- b. Analisis hujan aliran dengan metode rasional
 Analisis hujan menjadi aliran dilakukan dengan metode rasional, setelah dilakukan analisis hujan rerata, penetapan catchment area dan koefisien limpasan.
- c. Analisis keandalan inflow Danau Kampus II
 Analisis keandalan inflow Danau Kampus II dilakukan dengan cara ranking dengan *probabilitas weibull*, dengan dilakukan dengan menarik persamaan regresi setiap tengah bulanan.
- d. Analisis suplai air ke Danau Kampus II
 Analisis suplai air ke Danau Kampus II dilakukan simulasi keseimbangan air di danau Kampus II. Fungsi Tujuan dari simulasi ini adalah setiap tengah bulannya kondisi air danau selalu penuh (elevasi air sama dengan *spillway*) Dengan mensimulasikan persamaan kesetimbangan air di waduk, dan waduk harus selalu dalam kondisi penuh, maka debit dari danau/debit imbuhan tengah bulanan dapat dihitung (ditetapkan).
- e. Hasil Analisis dan Pembahasan
 Hasil analisis dan pembahasan berupa hasil analisis data yang telah dilakukan, berikut ulasan yang dilakukan penulis. Pembahasan yang dilakukan penulis mengacu pada prinsip operasi waduk dan hidrolika.
- f. Menarik Kesimpulan dan Hasil Penelitian

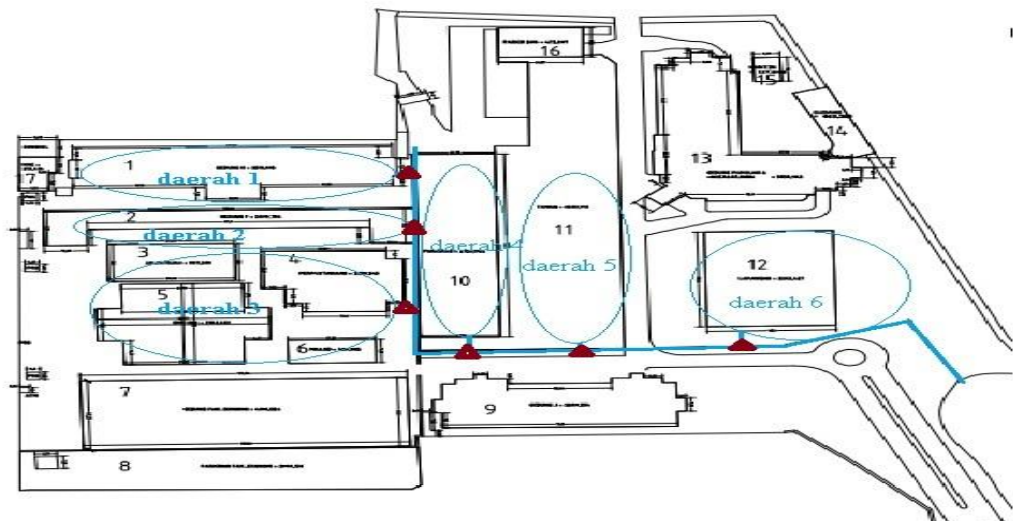
Setelah dilakukan analisa, maka dapat ditarik kesimpulan yang menjadikan acuan sebagai hasil penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penetapan catchment area

Penetapan catchment area ini berdasarkan debit air hujan di Kampus II UMS yang masuk ke area danau. Gambar Permodelan Catchment dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini:

Gambar 1 Permodelan Catchment Area



3.2 Analisis Keandalan Inflow Danau Kampus II

Analisis kendalan dilakukan dengan cara rangking dengan *probabilitas weibull* dengan dilakukan menarik persamaan regresi setiap tengah bulanan.

Hasil dari keandalan dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1 Keandalan Inflow Danau Kampus II

	Hari	Q(M3/DT)	Volume(m3)
Jan-01	15	0,00143153	1855,26045
Jan-02	16	0,00223676	3092,10075
Feb-01	15	0,00220915	2863,05625
Feb-02	13	0,0023451	2634,01175
Mar-01	15	0,00180267	2336,2539
Mar-02	16	0,00145804	2015,5916
Apr-01	15	0,00091901	1191,0314

Lanjutan Tabel 1

	Hari	Q(M3/DT)	Volume(m3)
Apr-02	15	0,00111341	1442,98035
Mei-01	15	0,00040648	526,80235
Mei-02	16	0	0
Jun-01	15	7,0693E-05	91,6178
Jun-02	15	0	0
Jul-01	15	0	0
Jul-02	16	0	0
Agust-01	15	0	0
Agust-02	16	0	0
Sep-01	15	0	0
Sep-02	15	0	0
Okt-01	15	0	0
Okt-02	16	4,9706E-05	68,71335
Nop-01	15	0,00047718	618,42015
Nop-02	15	0,00091017	1179,579175
Des-01	15	0,00144036	1866,712675
Des-02	16	0,00083671	1156,674725

3.3 Simulasi hujan 80%

Analisis suplai air ke Danau Kampus II dilakukan dengan simulasi hujan 80% di Danau Kampus II. Hasil simulasi 80% tersebut dapat dilihat dari tabel 2 sebagai berikut ini:

Tabel 2 Simulasi 80% Ke Danau Kampus II

Hujan 80% (mm)	Infow alamiah 80% (m3/dt)	Inflow tambahan (m3)	evaporasi (mm/hr)	infiltrasi (mm/hr)	Luas Danau (m2)	Storage (m3)
5,40	0,0014	0,00	3,6	5	3055	16172,00
8,44	0,0022	0,00	2,9	5	3055	16172,00
8,33	0,0022	0,00	3,1	5	3055	16172,00
8,85	0,0023	0,00	2,8	5	3055	16172,00
6,80	0,0018	0,00	3,4	5	3055	16172,00
5,50	0,0015	0,00	3,6	5	3055	16172,00
3,47	0,0009	0,00	5,1	5	3055	16172,00
4,20	0,0011	0,00	4,8	5	3055	16172,00
1,53	0,0004	0,00	4,7	5	3055	16172,00
0,00	0,0000	0,00	4,5	5	3055	16172,00

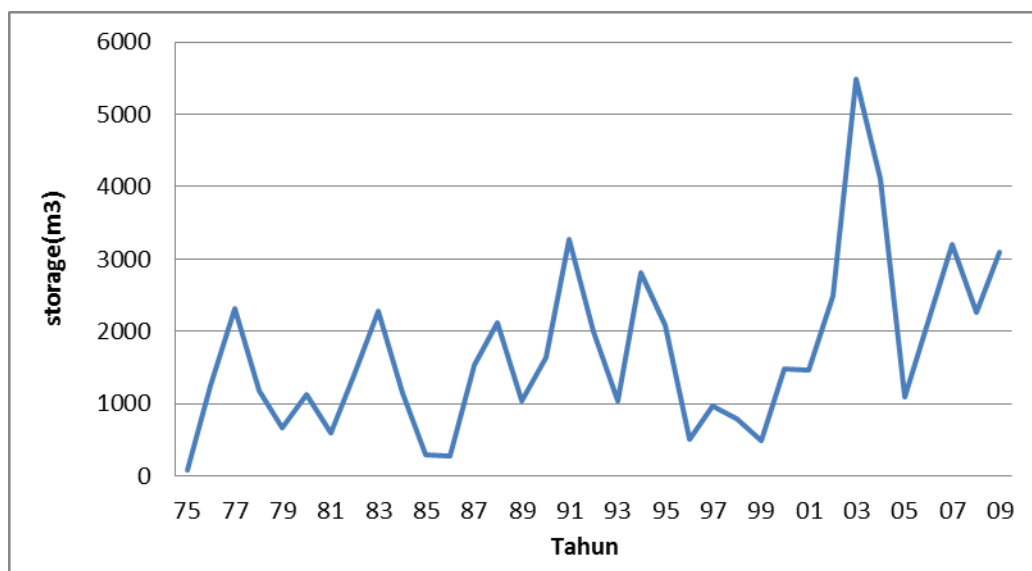
Lanjutan Tabel 2

Hujan 80% (mm)	Infow alamiah 80% (m3/dt)	Inflow tambahan (m3)	evaporasi (mm/hr)	infiltrasi (mm/hr)	Luas Danau (m2)	Storage (m3)
0,27	0,0001	29,06	4,5	5	3055	16142,94
0,00	0,0000	51,01	4,4	5	3055	16120,99
0,00	0,0000	79,72	4,6	5	3055	16092,28
0,00	0,0000	109,09	5,0	5	3055	16062,91
0,00	0,0000	139,56	4,7	5	3055	16032,44
0,00	0,0000	169,08	4,8	5	3055	16002,92
0,00	0,0000	199,02	4,4	5	3055	15972,98
0,00	0,0000	227,78	4,4	5	3055	15944,22
0,00	0,0000	256,53	4,3	5	3055	15915,47
0,19	0,0000	285,06	3,8	5	3055	15886,94
1,80	0,0005	307,11	4,1	5	3055	15864,89
3,43	0,0009	288,25	3,7	5	3055	15883,75
5,43	0,0014	225,66	4,1	5	3055	15946,34
3,16	0,0008	112,32	3,9	5	3055	16059,68

3.4 Simulasi Inflow Tambahan Per Tahun

Analisis suplai air pertahun yang dibutuhkan oleh Danau Kampus II Universitas Muhammadiyah Surakarta. Hasil kebutuhan suplai air per tahun dapat dilihat pada grafik 1 sebagai berikut:

Grafik 1 Simulasi Inflow Tambahan Per Tahun



4. PENUTUP

Berdasarkan data penelitian serta hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kebutuhan suplai air ke Danau Kampus II Universitas Muhammadiyah Surakarta sebagai berikut:

1. Danau Kampus II Universitas Muhammadiyah surakarta membutuhkan tambahan inflow terkecil pada tahun 1975 yaitu sebesar 85,244 m³.
2. Danau Kampus II Universitas Muhammadiyah surakarta membutuhkan tambahan inflow terbesar pada tahun 2003 yaitu sebesar 5481,31 m³.
3. Untuk simulasi inflow 80% Danau Kampus II Universitas Muhammadiyah Surakarta membutuhkan tambahan inflow sebesar 2437,27 m³.

PERSANTUNAN

Dengan terselesaikanya penelitian ini, penulisa ingin mengucapkan terima kasih atas bimbingan, petunjuk, bantuan, serta kerja samanya kepada:

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Dr. Mochamad Solikin, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Ibu Ika Setyaningsih S.T., M.T., selaku Pembimbing Akademik.
4. Bapak Gurawan Djati W, S.T.,M.Eng., selaku Dosen Pembimbing.
5. Bapak Ir. A. Karim Fatchan M.T. selaku Dosen Penguji I.
6. Ibu Purwanti Sri Pudyastuti S.T., Msc., selaku Dosen Penguji II.
7. Pimpinan serta staf Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
8. Orang tua tercinta yang telah memberikan nasehat, do'a, dan segala bantuanya.
9. Semua pihak yang telah membantu untuk terselesaikanya laporan Tugas Akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Joni. (2005). *Analisis Ketersediaan Air Danau Aneuk Laot Terhadap Kebutuhan Air Di Ibukota Sabang Dan Alternatif Pengembangannya*. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada.
- Raharjo, P.D., *Seputar Hidrologi*. <https://hydrospatial.wordpress.com/>
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta
- Triadmodjo Bambang.1994. *Soal Penyelesaian Hidraulika 1*. Yogyakarta: Beta Offset